

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-263912

(P2001-263912A)

(43)公開日 平成13年9月26日(2001.9.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル*(参考)
F 2 5 D 21/02		F 2 5 D 21/02	B 3 L 0 4 6
F 2 5 B 47/02		F 2 5 B 47/02	E
49/02	5 1 0	49/02	5 1 0 B
F 2 5 D 17/08	3 0 6	F 2 5 D 17/08	3 0 6
21/08		21/08	D
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)			

(21)出願番号 特願2000-81747(P2000-81747)

(22)出願日 平成12年3月17日(2000.3.17)

(71)出願人 000003108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 柴田 耕一

栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地

株式会社日立製作所冷熱事業部内

(72)発明者 市本 和久

栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地

株式会社日立製作所冷熱事業部内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

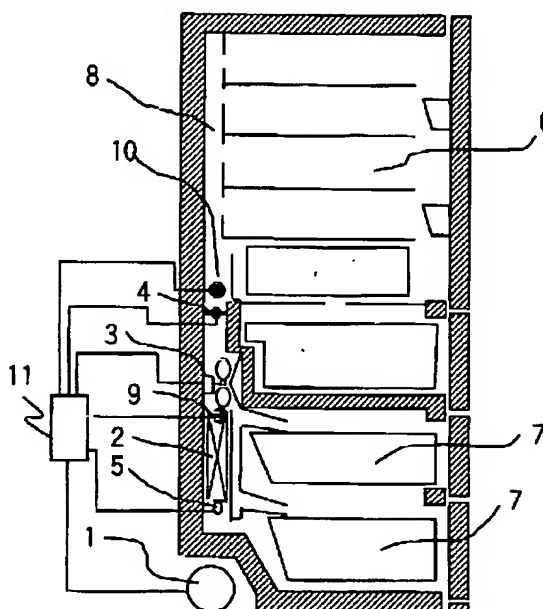
(54)【発明の名称】 冷蔵庫

(57)【要約】

【課題】消費電力を抑制した冷蔵庫を提供する。

【解決手段】庫内に形成された貯蔵室と、この貯蔵室を冷却する冷却器と、この冷却器が内側に配置された冷却器室と、この冷却器室からの空気が前記貯蔵室に供給される冷気通路と、前記冷却器に付着した霜を溶かす除霜ヒータと、前記冷却器の温度を検出する第1の温度検出手段と、前記冷気通路内の温度を検出する第2の温度検出手段と、前記冷却器の温度と前記冷気通路の温度との差が所定の値より大きい場合に除霜ヒータに通電する機能を有する冷蔵庫。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】庫内に形成された貯蔵室と、この貯蔵室内の空気を冷却する冷却器と、この冷却器が内側に配置された冷却器室と、この冷却器室から前記貯蔵室に供給される空気がその内側を流れる冷気通路と、前記冷却器に付着した霜を溶かす除霜ヒータと、前記冷却器の温度を検出する第1の温度検出手段と、前記冷気通路内の温度を検出する第2の温度検出手段と、前記冷却器の温度と前記冷気通路の温度との差が所定の値より大きい場合に除霜ヒータに通電する機能を有する冷蔵庫。

【請求項2】前記第1の温度検出手段が前記冷却器表面に取り付けられた請求項1に記載の冷蔵庫。

【請求項3】冷媒管とこの冷媒管上に互いに間隔をあけて取り付けられた複数のフィンとを備えた前記冷却器と、前記冷却器のフィン同士の間に取り付けられた前記第1の温度検出手段とを備えた請求項1に記載の冷蔵庫。

【請求項4】前記第2の温度検出手段が前記冷気通路の内側壁面の温度を検出する請求項1乃至3のいずれかに記載の冷蔵庫。

【請求項5】前記冷気通路内の冷気の流れを調節する調節手段を備え、この調節手段が冷気を供給させており、且つ前記圧縮機が駆動されているときに、前記冷却器の温度と前記冷気通路の温度との差が所定の値より大きい場合に除霜ヒータに通電する機能を有する請求項1乃至4のいずれかに記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】庫内を冷却するための冷却器と、貯蔵室と、この貯蔵室に冷気を供給する通路と、この通路への冷気供給を調節する手段とを有する冷蔵庫に関する。

【0002】

【従来の技術】冷蔵庫は、冷蔵庫内を冷却するために圧縮機と冷却器と凝縮器とが接続された冷凍サイクルと、冷却された空気を冷蔵庫内の貯蔵室に供給する冷気通路及び冷蔵庫内の空気を冷却器に戻す冷気通路を備えており、冷却器はこの冷気通路と連通された冷却器室に収納され、送風器によって冷却された空気を冷気通路及び貯蔵室、冷却器室を通して循環させるものが一般的である。

【0003】このような、冷蔵庫用の冷却器は、運転を続けるとその表面に冷蔵庫内の空気の水分が霜として付着して、この霜が成長して冷却器の表面と空気との熱抵抗、あるいは冷気の通風抵抗が増加することにより、熱交換の効率が低下してしまい、冷蔵庫庫内の温度上昇や消費電力量の上昇を引き起こしてしまう問題がある。

【0004】そのため通常は、圧縮機の運転積算時間がある一定の時間となったり、ドアの開閉頻度、外気温度等をマイコンにより演算して、冷却器の着霜量を想定し

て、除霜開始の判断を行い、ヒーターに通電して、冷却器の除霜運転を行うという制御を行っていた。このような従来技術は、特開平5-256555号公報（従来技術1）に一例が開示されている。

【0005】また、着霜を検知する従来技術としては、特開平8-086557号公報（従来技術2）に示されるような、一つのセンサ内にあるサーミスタの温度差を検知するようなセンサで、着霜を検知する手段が知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術1に開示された、圧縮機運転の積算時間や、ドアの開閉頻度、外気温度等といったパラメータを用いて、いわば間接的に着霜状態を判定して除霜運転の開始を判断する場合には、食品からの水分蒸発量や外気湿度等の状態によっては、実際に着霜していない状態でも除霜運転を行ってしまったり、着霜量が過剰に成長していても除霜運転を開始せず、冷蔵庫庫内温度が上昇したり、保存食品を傷めたり、消費電力量の上昇させたりしてしまうという問題については考慮されていなかった。

【0007】また、従来技術2に開示された一つのセンサ内にあるサーミスタの温度差を検知するようなセンサでは、熱伝導の影響で着霜時と非着霜時の温度差を明確に検知することが困難であり、正確な着霜状態が検知できないといった問題や、冷却器の一方所に取り付けるため、冷却器に霜が偏って着霜したときに、実際に着霜していない状態でも除霜運転を行ったり、着霜量が過剰に成長していても除霜運転を開始しないといった、正確な着霜状態を検知することができず、庫内温度の上昇や、貯蔵物の損傷、消費電力の増大という問題が生じてしまう点については考慮されていなかった。

【0008】本発明は、消費電力を抑制した冷蔵庫を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は、庫内に形成された貯蔵室と、この貯蔵室を冷却する冷却器と、この冷却器が内側に配置された冷却器室と、この冷却器室からの空気が前記貯蔵室に供給される冷気通路と、前記冷却器に付着した霜を溶かす除霜ヒータと、前記冷却器の温度を検出する第1の温度検出手段と、前記冷気通路内の温度を検出する第2の温度検出手段と、前記冷却器の温度と前記冷気通路の温度との差が所定の値より大きい場合に除霜ヒータに通電する機能を有する冷蔵庫により達成される。

【0010】さらに、前記第1の温度検出手段が前記冷却器表面に取り付けられたことにより達成される。また、冷媒管とこの冷媒管上に互いに間隔をあけて取り付けられた複数のフィンとを備えた前記冷却器と、前記冷却器のフィン同士の間に取り付けられた前記第1の温度検出手段とを備えたことにより達成される。

【0011】さらにまた、前記第2の温度検出手段が前記冷気通路の内側壁面の温度を検出することにより達成される。さらには、前記冷気通路内の冷気の流れを調節する調節手段を備え、この調節手段が冷気を供給させており、且つ前記圧縮機が駆動されているときに、前記冷却器の温度と前記冷気通路の温度との差が所定の値より大きい場合に除霜ヒータに通電する機能を有することにより達成される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の例を説明する。まず、図1乃至図6を用いて、本発明の一実施例を説明する。図1は、本発明の実施例に係る冷蔵庫の冷蔵庫の構造の概略を示した縦断面であり、本発明に係る除霜制御手段を装着したものである。図1において1は圧縮機、2は蒸発器である冷却器、3は庫内冷却ファンのファンモータ、4は冷却器からの冷気が通流する通路に設けられ通路を開閉して冷蔵室の温度調節を行うダンパ、5は冷却器に付着した霜を融解して除去するための除霜ヒータ、6は冷蔵室、7は冷凍室、8は冷気通風路、9は冷却器温度検知センサ、10は冷蔵室冷却用冷気温度検知センサを示している。

【0013】本実施例の冷蔵庫では、圧縮機1と冷却器2と図示していないが凝縮器とこれらを接続する冷媒管とを含む冷凍サイクルを備えている。圧縮機1により圧縮された冷媒ガスが凝縮器において送風器により冷却されて冷媒液となり、蒸発器である冷却器2を通る際に蒸発することで、蒸発器2のフィン間を通る空気から熱を奪い冷却する。蒸発してガスとなった冷媒が再び圧縮機に流入する。

【0014】冷却器温度検知センサ9は、冷却器の表面温度、あるいは冷却器の冷媒管での冷媒ガスの蒸発温度を検知するものである。このセンサ9は、冷却器に密着されているか、もしくは冷却器のフィンピッチ以下の大きさの隙間だけ冷却器表面、例えばフィン表面から離して取り付けられている。密着して取り付けられた場合は、そのまま冷却器の温度を検知することができる。一方、冷却器のフィンピッチ以下の大きさの隙間だけ離して取り付けられた場合は、非着霜時には冷却器周辺の空気温度を感じ、冷却器に着霜が始まり、霜が成長して冷却器温度検知用センサ9に霜が到達した際には、ほぼ冷却器2の温度が検知されることとなる。

【0015】冷蔵室冷却用冷気温度センサ10は冷蔵室6を冷却する冷気の通風路内に配設し、冷蔵室6内を冷却する冷気温度を検出するものである。あるいは、冷気通路を構成するダクトの壁面の温度を検出するようにしても良い。

【0016】図4は、上記のような構造の冷蔵庫において、冷蔵室6、冷凍室7、ダンパ4が開いていてかつ圧縮機1が運転している際の冷蔵室6内を冷却する冷気温度及び冷却器温度を時系列的に示したグラフである。図

1と図4により上記構造の冷蔵庫の前記各部温度の変化を以下に説明する。

【0017】圧縮機1および庫内冷却ファンのファンモータ3が回転すると庫内の冷気が循環されるが、その冷気中の水分は最終的に霜となって冷却器2に徐々に付着していく。図4によれば、このとき庫内負荷の量や扉の開閉の回数等により、冷却器2への着霜量は変化するが、着霜量が増加するに従い徐々に冷蔵室6を冷却する冷気温度も上昇し、冷蔵室6自体の温度も上昇する。一方、冷却器2には霜が付着することにより交換熱量が減少し、冷却器2の温度は低下することが判る。

【0018】ただし、冷却器2は通常冷凍室近くに配設されているので着霜量が増加しても、冷凍室自体の温度は上昇することが抑えられている。一方で、冷却器温度検知用センサ9と冷蔵室冷却用冷気温度検知センサ10が感知した温度との差が増加し始めてから（図4の例では約12℃以上になってから）、冷蔵室6の温度が増加し始めている。本実施の例では、この点に着目して、冷却器温度検知用センサ9と冷蔵室冷却用冷気温度検知センサ10が感知した温度との差が大きく増加し始める時点で除霜運転を開始することにより、冷却器2の着霜に起因して冷蔵室6内の温度が上昇することを抑制しようとするものである。

【0019】次に、図5を用いて、詳しく説明する。図5は、冷却器2に霜が付着していない状態、すなわち図5で示すところのa点における、圧縮機1の断続運転を行っている際の1断続中の冷蔵室6内を冷却する冷気温度及び冷却器温度並びにそれら温度差の変化を示すグラフである。ここで、図4におけるa点をプロットした温度と、図5におけるa点での温度は一致している。

【0020】図6は冷却器2に霜が付着している状態、すなわち図4で示すところのb点における圧縮機1の断続運転を行っている際の1断続中の冷蔵室6内を冷却する冷気温度及び冷却器温度並びにそれらの温度差の変化を示している。ここで図5におけるb点をプロットした温度と、図6におけるb点での温度は一致しているものである。

【0021】図4及び図5から分かるように、図5の非着霜時で冷蔵室6の温度が約5℃程度の冷蔵室設定温度付近の温度では、圧縮機1が運転中かつダンパ4が開いている領域において、冷蔵室内を冷却する冷気温度と冷却器温度との差は約10℃で安定している。一方、図6の着霜時で、冷却器2に着霜することにより、熱交換が抑制され、冷蔵室6の温度が10℃程度まで上昇して冷蔵室設定温度より5℃程度高くなっている場合には、圧縮機1が運転中かつダンパ4が開いている領域における冷蔵室6内を冷却する冷気温度と冷却器2の温度との差は約26℃で安定している。

【0022】そこで、本実施例においては、上記の点に着目して、制御部11が、圧縮機1の運転積算時間が所

定の値に達するか、圧縮機1が運転中でかつ庫内冷却ファンのファンモータ3が回転して、ダンパ4が開いている状態において、冷却器温度検知用センサ9と冷気温度感知用センサ10との検知した出力を検出して、出力差に基づく温度差が所定の値以上になった（例えば上記図4の例で言えば、約12℃程度になった）場合に、除霜が必要と判断して、圧縮機1および庫内冷却ファン3の運転を止め、冷気通路を開閉するダンパ4を閉じて、除霜ヒータ5に通電して冷却器2を加熱し、冷却器2に付着した霜の除去を行うように、圧縮機1、ファンモータ3、ダンパ4、ヒータ5の駆動を調節するものである。

【0023】その後、冷却器温度検知用センサ9が所定の除霜終了温度（冷却器2に付着した霜が全て融解し終わると思われる温度に予め設定する）に達するか、または冷却器2に付着した霜が全て融解し終わると思われる時間に達したか否かを判断して、除霜ヒータ7への通電を終了させ、通常の冷却運転に戻るように、前記制御部11が圧縮機1、ファンモータ3、ダンパ4、ヒータ5の駆動を調節するものである。

【0024】本実施の例では、冷気の通風路内の冷気の流れを調節する手段としてダンパ4を用いているが、ダンパ4が備わっておらず冷気の通風路内の冷気の流れをファンで調節する冷蔵庫の場合には、ダンパ4の開閉を判断する必要はなく、圧縮機1とファンモータ3の駆動を判断すれば良い。

【0025】冷却器検知温度センサ9を冷却器2のフィンピッチ以下の隙間を設けて冷却器2に密着させずに取り付け付けた場合においては、非着霜時には冷却器周辺空気温度を感知しており、冷却器に着霜が始まり、霜が成長して、冷却器温度検知用センサに霜が到達した際には、ほぼ冷却器の温度が感知される。すなわち、フィン部に着霜し、その霜により、冷気通風が阻害されるときに冷却器2の温度を検知することとなる。そのため、非着霜時と着霜時の判断をする際に更に大きな温度差をとることができ、着霜判断もしくは除霜運転開始判定の精度を高めることができる。

【0026】図3は、本発明の一実施の形態である冷蔵庫の除霜制御動作をフローチャートに示したものである。冷却運転中（圧縮機1および庫内冷却ファンのファンモータ3が駆動し、ダンパ4が開いた後で所定時間の後）に、冷蔵庫が冷却運転中か否かを判断する（ステップ31～33）。次に、冷却器温度検知用センサ9及び冷気温度感知用センサ10の2系統の出力の差に基づく温度差を検出して、その差が予め定められた設定値以上であるか否かを判断する（ステップ34）。温度差が設定値以上になった場合、除霜運転に入り、圧縮機1および庫内冷却ファンのファンモータ3の運転を止め、冷蔵庫冷却用ダンパ4を閉じて、除霜ヒータ5への通電を開始して除霜運転を開始する（ステップ35）。

【0027】次に、冷却器温度検知センサ10からの出

力を検知して所定の温度（蒸発器5に付着した霜が全て融解され終わったと思われる温度に設定）以上に達したか否かを監視して判断する（ステップ36）。そして所定の温度以上になったと判断された場合には、除霜ヒータ7への通電を終了させ、除霜運転を終了させ（ステップ37）、通常の冷却運転に戻るようにする。

【0028】図2は本発明の上記フローチャートに、時間による除霜運転開始を追加した場合の一実施の例である。冷蔵庫の除霜制御動作をフローチャートに示したものである。本実施の例では、まず、あらかじめ決められていた除霜運転判定周期（例えば、圧縮機1の運転積算時間）に達したか否かを判断する（ステップ21）。

【0029】除霜運転判定周期に達していると判断された場合は、圧縮機1および庫内冷却ファンのファンモータ3の運転を止め、ダンパ4を閉じて、除霜ヒータ5への通電を開始して除霜運転を開始する（ステップ26）。除霜運転判定周期に達していない場合、冷却運転開始後（圧縮機1および庫内冷却ファン3が駆動し、冷蔵庫冷却用冷気遮断ダンパが開いた後）で所定時間の後に、冷却運転中か否かについて圧縮機1、庫内冷却ファンのファンモータ3、冷蔵庫温度調節用ダンパ4の動作を順次判定する（ステップ22～24）。冷却運転中の場合には、次に、冷却器温度検知用センサ9と冷気温度感知用センサ10の2系統の出力の差に基づく温度差を検出して、その差が予め定められた設定値以上であるか否かを判断する（ステップ25）。

【0030】設定値以上であると判断された場合には、圧縮機1及び庫内冷却ファンのファンモータ3を止め、ダンパ4を閉じて、除霜用ヒータ5に通電して除霜運転に入る（ステップ26）。次に、冷却器温度検知センサ10からの出力を検知して所定の温度（蒸発器5に付着した霜が全て融解され終わったと思われる温度に設定）以上に達したか否かを監視して判断する（ステップ27）。そして所定の温度以上になったと判断された場合には、除霜ヒータ7への通電を終了させ、除霜運転を終了させ（ステップ28）、通常の冷却運転に戻るようにする。

【0031】このように、予め定められた除霜運転判定周期の判断によって除霜運転を開始するステップを備えて、冷却器温度検知用センサ9と冷気温度感知用センサ10の2系統の検知出力の差に基づく温度差によって着霜を判断する場合に、センサが誤った値を出力して温度差が小さいと判定された場合でも、除霜運転が開始されないことを防止することができる。

【0032】図7は本発明の他の実施の形態を示しており、上記冷蔵庫冷却用冷気感知センサ10を冷蔵庫温度調節用ダンパ4の下流にあたる冷気通風路8の中に配設した構造を示している。冷気通風路8を構成する部品は冷蔵庫6の背面側パネルの裏側に装着されて、パネルと一体に冷蔵庫6内に取り付けられる。そこで、センサ1

0をこの背面側パネルの裏側に装着される部品に取り付けることで、パネルと一体に取り付け、取り外しができるので、よりメンテナンス及び製作が簡単になり工程が少なくなるので、メンテナンスコスト、製造コストを低減することができる。

【0033】図8は本発明の他の実施の形態を示しており、上記冷蔵室冷却用冷氣感知センサ10を冷蔵室温度調節用ダンパ4の上流にあたる冷気通風路8の中に配設した構造を示しており、このような構造とすることにより、より製作性を良くすることができ、外部の熱の影響を少なく精度の良い冷蔵室冷却用冷氣の温度を検知することができる。

【0034】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、消費電力を抑制した冷蔵庫を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る冷蔵庫の概略を示す縦断面図である。

【図2】本発明の一実施例に係る冷蔵庫の制御の流れを示すフローチャートである。

【図3】本発明の他の実施例に係る冷蔵庫の制御の流れ

を示すフローチャートである。

【図4】図1に示す実施例に係る冷蔵庫の冷蔵室に供給される冷氣温度及び冷却器の温度の変化を示したグラフである。

【図5】図1に示す実施例に係る冷蔵庫の非着霜時における圧縮機運転時および停止時の温度センサの検出結果の変化を示すグラフである。

【図6】図1に示す実施例に係る冷蔵庫の着霜時における圧縮機運転時および停止時の温度センサの検出結果の変化を示すグラフである。

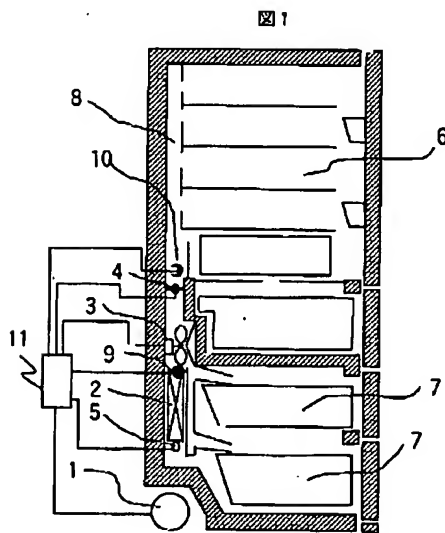
【図7】本発明の他の実施例に係る冷蔵庫の概略を示す縦断面図である。

【図8】本発明の他の実施例に係る冷蔵庫の概略を示す縦断面図である。。

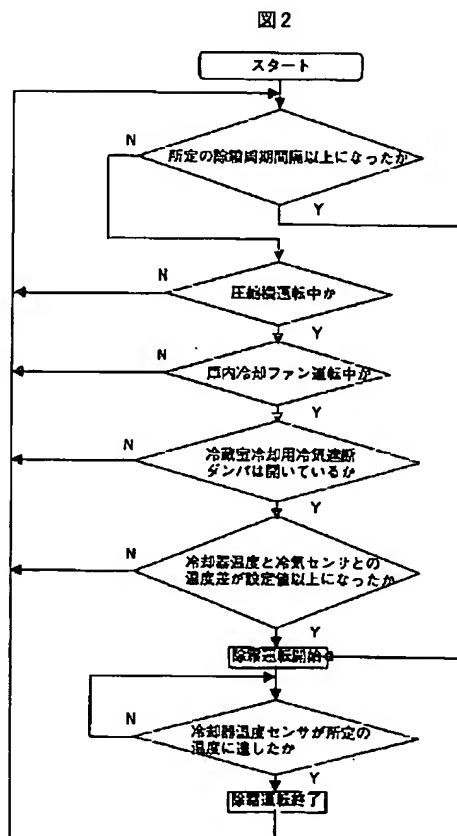
【符号の説明】

1…圧縮機、2…冷却器、3…庫内冷却ファン、4…冷蔵室温度調節用ダンパ、5…冷却器除霜用ヒータ、6…冷蔵室、7…冷凍室、8…冷蔵室冷却用冷気通風路、9…冷却器温度感知センサ、10…冷蔵室冷却用冷氣温度感知センサ。

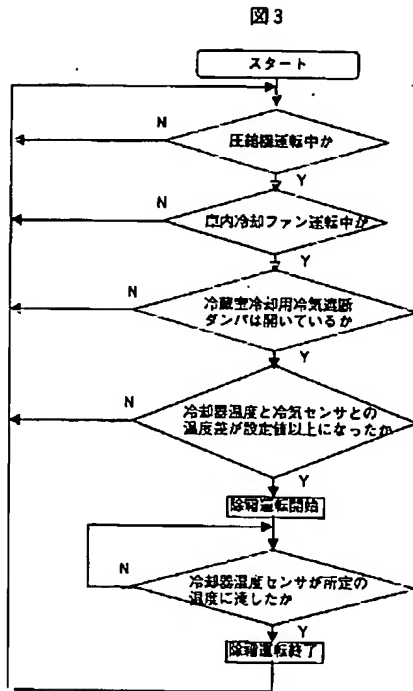
【図1】



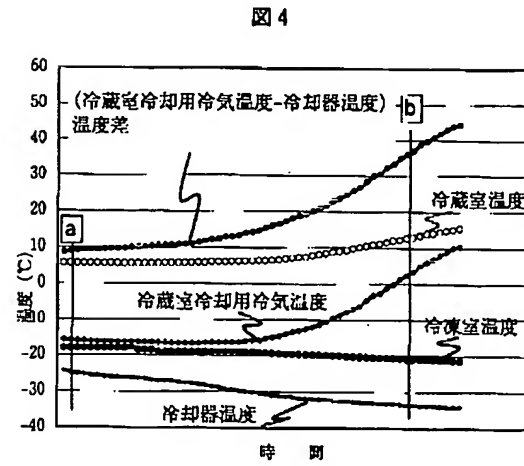
【図2】



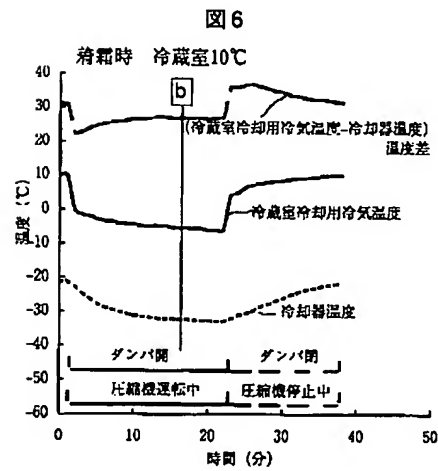
【図3】



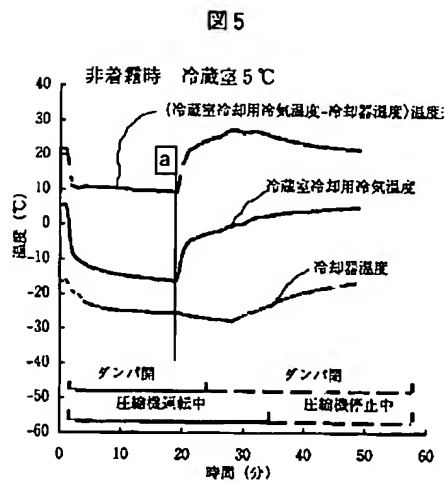
【図4】



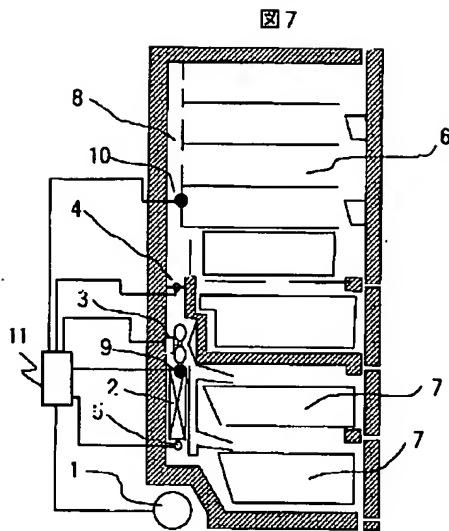
【図6】



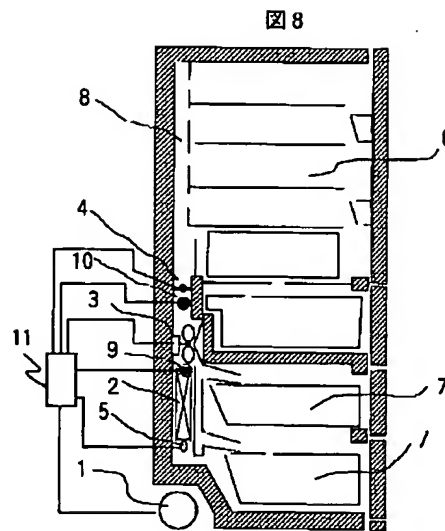
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 柴山 昌幸
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
株式会社日立製作所冷熱事業部内

Fターム(参考) 3L046 AA02 BA01 CA06 FB02 GA04
KA02 KA04 LA08 MA01 MA03
MA04